

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年4月1日 (01.04.2004)

PCT

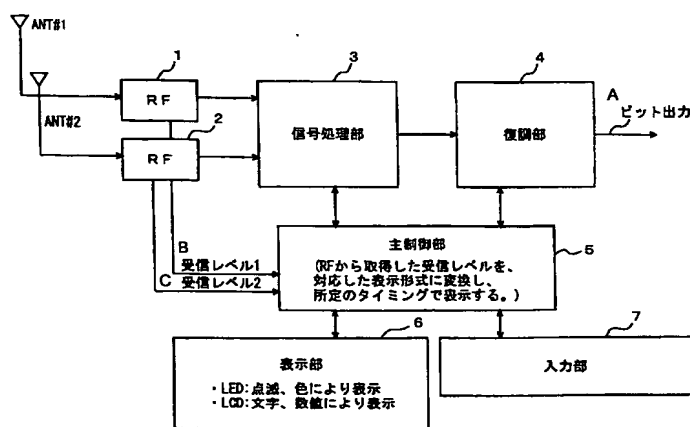
(10) 国際公開番号
WO 2004/028033 A1

- (51) 国際特許分類: H04B 7/10
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011179
- (22) 国際出願日: 2003年9月1日 (01.09.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-274409 2002年9月20日 (20.09.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒570-8677 大阪府 守口市 京阪本通2丁目5番5号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 北門 順 (KI-TAKADO, Jun) [JP/JP]; 〒570-8677 大阪府 守口市 京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 深見 久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒530-0054 大阪府 大阪市 北区南森町2丁目1番29号 三井住友銀行南森町ビル 深見特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: ADAPTIVE ARRAY RADIO COMMUNICATION APPARATUS, RECEPTION LEVEL DISPLAYING METHOD, RECEPTION LEVEL ADJUSTING METHOD, RECEPTION LEVEL DISPLAYING PROGRAM, AND RECEPTION LEVEL ADJUSTING PROGRAM

(54) 発明の名称: アダプティブアレイ無線通信装置、受信レベル表示方法、受信レベル調整方法、受信レベル表示プログラム、および受信レベル調整プログラム



- 3...SIGNAL PROCESSING PART
4...DEMODULATING PART
A...BIT OUTPUT
B...RECEPTION LEVEL 1
C...RECEPTION LEVEL 2
5...MAIN CONTROL PART (RECEPTION LEVELS OBTAINED FROM RF ARE CONVERTED INTO CORRESPONDING DISPLAY FORMAT AND DISPLAYED IN PREDETERMINED TIMING.)
6...DISPLAY PART
LED: DISPLAY BY FLASHING ON AND OFF AND BY COLOR
LCD: DISPLAY BY CHARACTERS AND NUMBERS
7...INPUT PART

(57) Abstract: An adaptive array terminal has two antennas (ANT#1, ANT#2), at least one of which is a movable antenna. The reception levels of or level difference between the two antennas is displayed on a display part (6) of the terminal. This allows the user to adjust the antenna angle such that

[続葉有]

WO 2004/028033 A1



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

the reception levels of the two antennas approach to the same level. Also, a control part (8) of the terminal automatically adjusts the antenna angle such that the reception level difference between the two antennas becomes equal to or lower than a predetermined value.

(57) 要約: アダプティブアレイ端末において、2本のアンテナ (ANT # 1, ANT # 2) の少なくとも一方は可動式アンテナである。2本のアンテナのそれぞれの受信レベルまたはレベル差が、端末の表示部 (6) 上に表示される。これにより、ユーザは、2本のアンテナの受信レベルが等レベルに近づくようアンテナ角度を調整することができる。または、端末の制御部 (8) は、2本のアンテナの受信レベル差が所定値以下となるようアンテナ角度を自動的に調整する。

明細書

アダプティブアレイ無線通信装置、受信レベル表示方法、受信レベル調整方法、
受信レベル表示プログラム、および受信レベル調整プログラム

5

技術分野

この発明は、アダプティブアレイ無線通信装置、受信レベル表示方法、受信レベル調整方法、受信レベル表示プログラム、および受信レベル調整プログラムに関し、特に、複数のアンテナを用いるアダプティブアレイ機能を搭載した移動端末装置、およびそのような移動端末装置における、受信レベル表示方法、受信レベル調整方法、受信レベル表示プログラム、および受信レベル調整プログラムに関する。

10

背景技術

従来、たとえばPHS（Personal Handyphone System）のような移動体通信システムにおいては、移動端末装置（以下、端末）と、無線基地装置（以下、基地局）との間で無線通信が行なわれる。

15

従来の端末は、通常、1本のアンテナを備えており、当該アンテナで受信された無線周波数（RF）の信号は、RF受信回路において、増幅、周波数変換などの各種信号処理を受ける。

20

そのようなRF受信回路の信号処理の1つとして、受信信号の受信電力レベル（以下、受信レベル）の測定がある。RF受信回路で測定された当該アンテナでの受信信号の受信レベルは、端末のディスプレイ上においてユーザに表示（通知）され、ユーザは、当該端末の電波環境を推定することが可能となる。

25

一方、2本のアンテナおよびそれぞれに対応するRF受信回路を備え、受信レベルの大きい方のアンテナを受信アンテナとして選択する選択ダイバーシチ受信を行なうダイバーシチ端末が実現されており、たとえば特開平8-97759号公報に開示されている。

このダイバーシチ端末は、上述のように2本のアンテナを備えているが、その

いずれか一方からの 1 系統の受信信号を選択して端末内部に取り込み、復調のための信号処理を施すものであり、ユーザには、復調のために選択された 1 系統の受信信号の受信レベルが表示されるだけであった。

5 一方、基地局では、特定のユーザからの信号を複数のアンテナを用いて受信し、受信した複数系列の信号に周知のアダプティブアレイ処理を施すことにより当該ユーザからの受信信号を分離抽出するアダプティブアレイ基地局が実用化されている。

10 ここで、アダプティブアレイ処理とは、端末からの受信信号に基づいて、基地局の複数のアンテナごとの受信係数（ウェイト）からなるウェイトベクトルを推定して適応制御することによって、特定の端末からの信号を正確に抽出（合成）する周知の処理である。アダプティブアレイ処理は周知であるため、ここでは詳細な説明は行なわない。

15 そして、端末においてもこのようなアダプティブアレイ機能を搭載したアダプティブアレイ端末が開発されつつある。このようなアダプティブアレイ端末では、複数の（例えば 2 本の）アンテナおよび対応する複数の（2 個の）RF 受信回路が設けられ、それぞれのアンテナで受信した複数系列の信号が端末内部に取り込まれ、アダプティブアレイ処理が施されることになる。

20 アダプティブアレイ処理の特性として、複数のアンテナ間での受信レベル差が小さいほど、受信特性が良好になることが知られている。しかしながら現実には、複数のアンテナの角度差やフェージングなどにより複数のアンテナ間で受信レベル差が生じてしまうことになる。

そこで、アダプティブアレイ端末の受信性能を向上させるために、何らかの方法でこのような複数のアンテナ間の受信レベル差を調整できることが望まれる。

25 ここで、従来の端末の一例として、上述のダイバーシチ端末のように 2 本のアンテナを有し、そのうちの一方のアンテナが端末内に格納された固定アンテナであり、他方のアンテナが端末外部に取り付けられ、前後方向に倒すことにより角度を調整できる可動アンテナである端末が実現されている。

しかしながら、従来、端末のユーザに対する受信レベル表示としては、上述のように端末のアンテナ数に関係なく、端末内に取り込まれる 1 系統の受信信号の

受信レベルが表示されるだけであった。

このため、従来の複数（２本）アンテナの端末では、たとえ可動アンテナを採用しておりアンテナの角度調整が可能であっても、複数のアンテナのそれぞれの受信レベルを知ることはできなかった。

- 5 したがって、複数アンテナを備えたアダプティブアレイ端末においても同様に、それぞれのアンテナごとの受信レベルをユーザは知ることができず、このため、たとえアンテナが可動式のものであってもユーザは受信アンテナ間の受信レベル差が小さくなるようにアンテナの角度を調整することはできなかった。

- 10 また、可動アンテナを採用した従来の複数アンテナの端末においては、端末上の受信レベル表示を目視しながらのユーザの手動による可動アンテナの角度調整による受信レベル調整は、精度の点で十分とは言えなかった。

発明の開示

- 15 それゆえに、この発明の目的は、複数アンテナを備えたアダプティブアレイ無線通信装置においても、ユーザが容易にアンテナの受信レベルを調整することができるアダプティブアレイ無線通信装置、受信レベル表示方法、および受信レベル表示プログラムを提供することである。

- 20 この発明の他の目的は、複数アンテナを備えたアダプティブアレイ無線通信装置においても、アンテナの受信レベルを自動的に高精度に調整することができるアダプティブアレイ無線通信装置、受信レベル調整方法、および受信レベル調整プログラムを提供することである。

- 25 この発明の１つの局面によれば、複数のアンテナを有するアダプティブアレイ無線通信装置は、判定手段と、表示手段と、受信レベル調整手段とを備える。判定手段は、複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定する。表示手段は、判定された複数系列の信号の受信レベルを表示する。受信レベル調整手段は、ユーザの手動により、複数系列の信号の受信レベルを調整する。

好ましくは、表示手段は、複数系列の信号のそれぞれの受信レベルを示す数値を表示する。

好ましくは、表示手段は、複数系列の信号のそれぞれの受信レベルの差分値を表示する。

好ましくは、表示手段は、複数系列の信号のそれぞれの受信レベルの差分値の大きさの程度を表示する。

5 好ましくは、表示手段は、表示内容として、複数系列の信号のそれぞれの受信レベルを示す数値と、それぞれの受信レベルの差分値と、差分値の大きさの程度とを選択的に表示可能であり、アダプティブアレイ無線通信装置は、ユーザの事前の指定に応じて表示手段による表示内容を決定する表示内容指定手段をさらに備える。

10 好ましくは、表示手段は、表示内容として、複数系列の信号のそれぞれの受信レベルを示す数値と、それぞれの受信レベルの差分値と、差分値の大きさの程度とを選択的に表示可能であり、アダプティブアレイ無線通信装置は、表示手段による表示内容を定期的に順次切替える表示内容切替手段をさらに備える。

15 好ましくは、アダプティブアレイ無線通信装置は、判定手段および表示手段を自動的に起動する起動手段をさらに備える。

好ましくは、アダプティブアレイ無線通信装置は、判定手段および表示手段をユーザの指示に応じて起動する起動手段をさらに備える。

20 この発明の他の局面によれば、複数のアンテナを有するアダプティブアレイ無線通信装置は、判定手段と、受信レベル差算出手段と、受信レベル調整手段とを備える。判定手段は、複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定する。受信レベル差算出手段は、判定された複数系列の信号の受信レベル差を算出する。受信レベル調整手段は、算出された受信レベル差が小さくなるように複数系列の信号の受信レベルを調整する。

25 好ましくは、受信レベル調整手段は、複数のアンテナ相互の角度を変更するアンテナ駆動手段と、受信レベル差が所定のしきい値以下になるように複数のアンテナ相互の角度を変更するようにアンテナ駆動手段を制御する制御手段とを含む。

好ましくは、アダプティブアレイ無線通信装置は、判定手段および受信レベル調整手段を自動的に起動する起動手段をさらに備える。

好ましくは、アダプティブアレイ無線通信装置は、判定手段および受信レベル

調整手段をユーザの指示に応じて起動する起動手段をさらに備える。

この発明のさらに他の局面によれば、複数のアンテナを有するアダプティブアレイ無線通信装置における受信レベル表示方法は、複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定するステップと、判定された複数系列の信号の受信レベルを表示するステップとを備える。

好ましくは、表示ステップは、複数系列の信号のそれぞれの受信レベルを示す数値を表示する。

好ましくは、表示ステップは、複数系列の信号のそれぞれの受信レベルの差分値を表示する。

好ましくは、表示ステップは、複数系列の信号のそれぞれの受信レベルの差分値の大きさの程度を表示する。

好ましくは、表示ステップは、表示内容として、複数系列の信号のそれぞれの受信レベルを示す数値と、それぞれの受信レベルの差分値と、差分値の大きさの程度とを選択的に表示可能であり、受信レベル表示方法は、ユーザの事前の指定に応じて表示ステップによる表示内容を決定するステップをさらに備える。

好ましくは、表示ステップは、表示内容として、複数系列の信号のそれぞれの受信レベルを示す数値と、それぞれの受信レベルの差分値と、差分値の大きさの程度とを選択的に表示可能であり、受信レベル表示方法は、表示ステップによる表示内容を定期的に順次切替えるステップをさらに備える。

好ましくは、受信レベル表示方法は、判定ステップおよび表示ステップを自動的に起動するステップをさらに備える。

好ましくは、受信レベル表示方法は、判定ステップおよび表示ステップをユーザの指示に応じて起動するステップをさらに備える。

この発明のさらに他の局面によれば、複数のアンテナを有するアダプティブアレイ無線通信装置における受信レベル調整方法は、複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定するステップと、判定された複数系列の信号の受信レベル差を算出するステップと、算出された受信レベル差が小さくなるように複数系列の信号の受信レベルを調整するステップとを備える。

好ましくは、受信レベル調整ステップは、受信レベル差が所定のしきい値以下

になるように複数のアンテナ相互の角度を変更するステップを含む。

好ましくは、受信レベル調整方法は、判定ステップおよび受信レベル調整ステップを自動的に起動するステップをさらに備える。

- 5 好ましくは、受信レベル調整方法は、判定ステップおよび受信レベル調整ステップをユーザの指示に応じて起動するステップをさらに備える。

- 10 この発明のさらに他の局面によれば、複数のアンテナを有するアダプティブアレイ無線通信装置における受信レベル表示プログラムは、コンピュータに、複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定するステップと、判定された複数系列の信号の受信レベルを表示するステップとを実行させる。

好ましくは、表示ステップは、複数系列の信号のそれぞれの受信レベルを示す数値を表示する。

好ましくは、表示ステップは、複数系列の信号のそれぞれの受信レベルの差分値を表示する。

- 15 好ましくは、表示ステップは、複数系列の信号のそれぞれの受信レベルの差分値の大きさの程度を表示する。

- 好ましくは、表示ステップは、表示内容として、複数系列の信号のそれぞれの受信レベルを示す数値と、それぞれの受信レベルの差分値と、差分値の大きさの程度とを選択的に表示可能であり、受信レベル表示プログラムは、ユーザの事前
20 の指定に応じて表示ステップによる表示内容を決定するステップをさらにコンピュータに実行させる。

- 好ましくは、表示ステップは、表示内容として、複数系列の信号のそれぞれの受信レベルを示す数値と、それぞれの受信レベルの差分値と、差分値の大きさの程度とを選択的に表示可能であり、受信レベル表示プログラムは、表示ステップ
25 による表示内容を定期的に順次切替えるステップをさらにコンピュータに実行させる。

好ましくは、受信レベル表示プログラムは、判定ステップおよび表示ステップを自動的に起動するステップをさらにコンピュータに実行させる。

好ましくは、判定ステップおよび表示ステップをユーザの指示に応じて起動す

るステップをさらにコンピュータに実行させる。

この発明のさらに他の局面によれば、複数のアンテナを有するアダプティブアレイ無線通信装置における受信レベル調整プログラムは、コンピュータに、複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定するステップと、判定された複数系列の信号の受信レベル差を算出するステップと、算出された受信レベル差が小さくなるように複数系列の信号の受信レベルを調整するステップと実行させる。

好ましくは、受信レベル調整ステップは、受信レベル差が所定のしきい値以下になるように複数のアンテナ相互の角度を変更するステップを含む。

好ましくは、受信レベル調整プログラムは、判定ステップおよび受信レベル調整ステップを自動的に起動するステップをさらにコンピュータに実行させる。

好ましくは、受信レベル調整プログラムは、判定ステップおよび受信レベル調整ステップをユーザの指示に応じて起動するステップをさらにコンピュータに実行させる。

したがって、この発明によれば、複数アンテナを備えたアダプティブアレイ無線通信装置において、複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルをユーザに表示することができるので、ユーザは、その表示を目視しながらたとえば可動式アンテナの角度を調整することにより、アンテナ間の受信レベル差が小さくなるよう受信レベルの調整を行なうことが可能となる。これにより、アダプティブアレイ無線通信装置におけるアダプティブアレイ処理の受信特性をより向上させることが可能となる。

さらに、この発明によれば、複数アンテナを備えたアダプティブアレイ無線通信装置において、複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベル差を算出して、その差が小さくなるよう、たとえば可動式アンテナの角度を自動的に調整することにより、より高精度に受信レベルの調整が可能となる。これにより、アダプティブアレイ無線通信装置におけるアダプティブアレイ処理の受信特性をより一層向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

図 1 は、この発明の実施の形態 1 によるアダプティブアレイ端末の構成を示す機能ブロック図である。

図 2 は、この発明の実施の形態 1 によるアダプティブアレイ端末の受信レベルの表示方法の例を示す模式図である。

5 図 3 は、この発明の実施の形態 1 によるアダプティブアレイ端末の動作を示すフロー図である。

図 4 は、この発明の実施の形態 2 によるアダプティブアレイ端末の構成を示す機能ブロック図である。

10 図 5 は、この発明の実施の形態 2 によるアダプティブアレイ端末の動作を示すフロー図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の形態を図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

15 [実施の形態 1]

図 1 は、この発明の実施の形態 1 によるアダプティブアレイ端末の構成を示す機能ブロック図である。

20 図示しない基地局からの下り無線信号は、アンテナ ANT # 1, ANT # 2 でそれぞれ受信され、無線周波数の RF 信号として、対応する RF 受信回路 1, 2 に与えられる。

RF 受信回路 1, 2 の各々においては、受信した RF 信号に対し、増幅、周波数変換などの所定のアナログ処理を施した後、信号処理部 3 に与える。信号処理部 3 は、主制御部 5 の制御下に、RF 受信回路 1, 2 から受信した信号にアダプティブアレイ処理を施し、所望の受信信号を分離抽出する。

25 すなわち、信号処理部 3 においては、基地局からの受信信号に基づいて、端末の 2 本のアンテナ ANT # 1, ANT # 2 ごとのウェイトからなるウェイトベクトルを推定して適応制御することによって、基地局からの所望信号を正確に抽出(合成)する周知のアダプティブアレイ処理を実行する。

図 1 の信号処理部 3 には、受信信号のシンボルごとにこのようなウェイトベク

トルを推定する図示しないウェイト制御部が設けられており、このウェイト制御部は、受信信号ベクトルと推定されたウェイトベクトルとの複素乗算和と、既知の参照信号との誤差の2乗を減少させるようウェイトベクトルを収束させる処理、すなわち基地局からの受信指向性を収束させるアダプティブアレイ処理を実行する。

アダプティブアレイ処理では、このようなウェイトベクトルの収束を、時間や信号電波の伝搬路特性の変動に応じて適応的に行ない、受信信号中から干渉成分やノイズを除去し、基地局からの受信信号を抽出することができる。

このようなウェイト制御部では、ウェイト推定アルゴリズムとして、たとえば R L S (Recursive Least Squares) アルゴリズム、LMS (Least Mean Square) アルゴリズムなどの逐次推定アルゴリズムを使用している。

このような R L S アルゴリズムや LMS アルゴリズムは、アダプティブアレイ処理の分野では周知の技術であり、たとえば、1998年11月25日発行の菊間信良著の「アレーアンテナによる適応信号処理」(科学技術出版)、第35頁～第49頁の「第3章 MMSE アダプティブアレー」に詳細に説明されているので、ここではアダプティブアレイ処理についての詳細な説明は省略する。

さらに、図1の復調部4は、主制御部5の制御下に、信号処理部3でアダプティブアレイ処理により分離抽出された受信信号に対し復調処理を施し、復調されたビット出力を出力している。

なお、主制御部5は、入力部7を介するユーザの指示に基づき、上述の信号処理部3および復調部4に加えて、後述する表示部6の動作も制御する。

一方、R F 受信回路1, 2ではそれぞれ、受信信号の受信レベルが測定され、R F 受信回路1からは受信レベル1が、R F 受信回路2からは受信レベル2が、主制御部5に与えられる。

主制御部5は、R F 受信回路1, 2から取得した受信レベル1および受信レベル2を、後述するように種々の表示形式に変換し、表示部6上に所定のタイミングで表示する。

この表示部6は、たとえば発光ダイオード(LED)、液晶表示装置(LCD)などの種々の形式の表示装置で構成することができ、たとえばLEDで構成

した場合には、その点滅、発光の色などにより、受信レベルを表示し、LCDで構成した場合には、その表示画面上に表わされる文字、数値などにより、受信レベルを表示する。

図2は、この発明の実施の形態1によるアダプティブアレイ端末の受信レベルの表示方法の例を示す模式図である。

図2の(a)は、アダプティブアレイ端末100の外観の正面図を模式的に示している。図2の(a)を参照して、アダプティブアレイ端末100は、2本のアンテナANT#1, ANT#2を備えており、少なくともそのうちの1本は、たとえば前後方向に倒すことにより他方のアンテナに対する角度の調整が可能な可動式のアンテナであるものとする。

アダプティブアレイ端末100には、図1の表示部6に相当する表示部がLEDおよび/またはLCDにより実現されているものとする。以下に、これらの表示部を用いた受信レベルの表示態様について説明する。

まず、図2の(b)を参照すると、この発明の実施の形態1による表示方法1の例が示されている。この表示方法1では、主制御部5の指示によりアダプティブアレイ端末100のLCDからなる表示部上に、2本のアンテナANT#1, ANT#2のそれぞれの受信レベルが、RF受信回路1, 2からの受信レベル1, 2に基づいて、数値そのものとして表示される。

たとえば、図2(b)の例では、LCDからなる表示部の画像イメージとして、アンテナANT#1の受信レベルである30dB μ V、アンテナANT#2の受信レベルである32dB μ Vが表示されている。

ユーザは、この表示を目視しながら、2本のアンテナの受信レベルが等レベルになるように可動アンテナの角度を手動で調整する。

次に、図2の(c)を参照すると、この発明の実施の形態1による表示方法2の例が示されている。この表示方法2では、2本のアンテナANT#1, ANT#2のそれぞれの受信レベルの受信レベル差が、RF受信回路1, 2からの受信レベル1, 2に基づいて主制御部5により算出され、アダプティブアレイ端末100のLCDからなる表示部上に、差分値として表示される。

たとえば、図2(c)の例では、LCDからなる表示部の画像イメージとして、

アンテナANT # 1の受信レベルとアンテナANT # 2の受信レベルとの差分値である2 dBが表示されている。

ユーザは、この表示を目視しながら、2本のアンテナの受信レベル差がゼロレベルになるように可動アンテナの角度を手動で調整する。

- 5 次に、図2の(d)を参照すると、この発明の実施の形態1による表示方法3の例が示されている。この表示方法3では、主制御部5により、2本のアンテナANT # 1, ANT # 2のそれぞれの受信レベルの受信レベル差が、RF受信回路1, 2からの受信レベル1, 2に基づいて算出され、アダプティブアレイ端末100のLCDまたはLEDからなる表示部上に、差分値の大きさの度合いとして表示される。

このような差分値の大きさの度合いは、たとえば、主制御部5において、差分値の大きさを所定のしきい値と対比して大、中、小の3段階に分類することによって、決定することができる。

- 15 たとえば、図2(d-1)の例では、LCDからなる表示部の画像イメージとして、アンテナANT # 1の受信レベルとアンテナANT # 2の受信レベルとの差分値の大きさの度合いである「小」が表示されている。

また、図2(d-2)の例では、3個のLEDからなる表示部の画像イメージとして、アンテナANT # 1の受信レベルとアンテナANT # 2の受信レベルとの差分値の大きさの度合いである「小」に対応するLEDを点灯させる。

- 20 また、図2(d-3)の例では、1個のLEDからなる表示部の画像イメージとして、アンテナANT # 1の受信レベルとアンテナANT # 2の受信レベルとの差分値の大きさの度合いである「小」に対応する点滅速度、または色でLEDを点灯させる。

- 25 たとえば、差分値の大きさの度合いが「大」の場合は高速でLEDを点滅させ、「中」の場合は低速で点滅させ、「小」の場合は点灯させたままにする。

また、差分値の大きさの度合いが「大」の場合は赤色でLEDを点灯させ、「中」の場合は黄色で点滅させ、「小」の場合は緑色で点灯させる。

ユーザは、これらの表示を目視しながら、2本のアンテナの受信レベル差の大きさの度合いが小さくなるように可動アンテナの角度を手動で調整する。

以上のような表示方法 1 ～ 3 の選択は、ユーザが入力部 7 を操作して事前に指定できるように構成してもよく、また表示方法 1 ～ 3 を定期的に順次切替えていくように構成してもよい。

5 また、以上のような受信レベルの判定および表示処理は、アダプティブアレイ端末が自動的に起動してもよく、またユーザが入力部 7 を操作してそれを契機に起動するように構成してもよい。

10 図 1 に示したアダプティブアレイ端末の機能ブロック図の構成は、実際には、図示しないデジタル・シグナル・プロセッサ (DSP) によって、図 3 に示すフロー図に従ってソフトウェアで実行されるものである。この DSP は、図 3 に示すフロー図の各ステップを備えるプログラムを図示しないメモリから読み出して実行する。このプログラムは、外部からインストールすることができる。

以下に、図 3 を参照して、この発明の実施の形態 1 によるアダプティブアレイ端末の動作について説明する。

15 まず、ステップ S 1 において、タイマによる割込みによって表示に関する動作が自動的に起動されるか、またはユーザによる入力部の操作によって表示に関する動作が起動される。

次に、ステップ S 2 において、事前にユーザによって表示方法 (例えば、図 2 に例示した表示方法 1 ～ 3 のいずれか) が指定されているか否かが判定される。

20 特に指定されていなければ、ステップ S 3 において、前回の表示方法の次の表示方法で表示する (すなわち、ステップ S 3 では、表示方法 1 ～ 3 を順次インクリメントして表示する)。

一方、ステップ S 2 において、表示方法が事前に指定されていることが判定されると、ステップ S 4 に進み、指定された表示方法が図 2 (b) の表示方法 1 であるか否かが判定される。

25 ステップ S 4 において、指定された表示方法が表示方法 1 であると判定されると、ステップ S 5 に進み、図 2 (b) に示したように、表示方法 1 によって、アンテナ ANT # 1, ANT # 2 のそれぞれの受信レベルの値をそのまま表示する。

一方、ステップ S 4 において、指定された表示方法が表示方法 1 ではないと判定されると、ステップ S 6 に進み、指定された表示方法が図 2 (c) の表示方法

2であるか否かが判定される。

ステップS 6において、指定された表示方法が表示方法2であると判定されると、ステップS 7に進み、図2 (c) に示したように、表示方法2によって、アンテナANT # 1, ANT # 2のそれぞれの受信レベルの差分値を表示する。

- 5 一方、ステップS 6において、指定された表示方法が表示方法2ではないと判定されると、ステップS 8に進み、図2 (d) に示したように、表示方法3によって、アンテナANT # 1, # 2のそれぞれの受信レベルの差分値の大きさの度合いを表示する。

- 10 以上のような処理を繰返すことにより、ユーザによる表示方法の指定があれば当該表示方法での表示が実行され、特に指定がなければ、表示方法1～3が順次繰返されることになる。

- 15 以上のように、この発明の実施の形態1によれば、複数アンテナを備えたアダプティブアレイ端末において、複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルをユーザに様々な態様で表示（通知）することができるので、ユーザは、その表示を目視しながら可動式アンテナの角度、すなわちアンテナ相互の角度を調整することにより、アンテナ間の受信レベル差が小さくなるよう受信レベルの調整を行なうことができる。これにより、アダプティブアレイ端末におけるアダプティブアレイ処理の受信特性をより向上させることが可能となる。

〔実施の形態2〕

- 20 図4は、この発明の実施の形態2によるアダプティブアレイ端末の構成を示す機能ブロック図である。図4に示す機能ブロック図は、以下の点を除いて、図1に示した実施の形態1による機能ブロック図と同じであり、共通する部分については、説明を繰返さない。

- 25 すなわち、図4の機能ブロック図では、図1の表示部6に代えて（または追加して）、アンテナ駆動制御部8が設けられている。また、図1の表示部6を制御する主制御部5に代えて、アンテナ駆動制御部8を制御する主制御部9が設けられている。

アンテナ駆動制御部8は、前述したように、アダプティブアレイ端末の2本のアンテナのうち、たとえば前後方向に倒すことにより角度の変更が可能な可動式

アンテナの角度調整を、主制御部 9 からの制御信号に応じて自動的に駆動制御する。

5 主制御部 9 は、RF 受信回路 1, 2 から取得した受信レベル 1 および受信レベル 2 の受信レベル差を算出し、そのレベル差が所定のしきい値以上であることを判定すると、レベル差がそのしきい値以下になるように 2 本のアンテナ相互の角度を調整するようアンテナ駆動制御部 8 を制御する。

以上のような受信レベルの判定およびアンテナ駆動制御処理は、アダプティブアレイ端末が自動的に起動してもよく、またユーザが入力部 7 を操作してそれを契機に起動するように構成してもよい。

10 図 4 に示したアダプティブアレイ端末の機能ブロック図の構成は、実際には、図示しないデジタル・シグナル・プロセッサ (DSP) によって、図 5 に示すフロー図に従ってソフトウェアで実行されるものである。この DSP は、図 5 に示すフロー図の各ステップを備えるプログラムを図示しないメモリから読み出して実行する。このプログラムは、外部からインストールすることができる。

15 以下に、図 5 を参照して、この発明の実施の形態 2 によるアダプティブアレイ端末の動作について説明する。なお、以下に説明する例では、アダプティブアレイ端末の 2 本のアンテナは双方とも角度調整可能な可動式アンテナであるものとする。

20 まず、ステップ S 1 1 において、タイマによる割込みによってアンテナ制御に関する動作が自動的に起動されるか、またはユーザによる入力部の操作によってアンテナ制御に関する動作が起動される。

次に、ステップ S 1 2 において、アンテナ ANT # 1, ANT # 2 に対応する受信レベル 1, 受信レベル 2 から受信レベル差を算出する。

25 次に、ステップ S 1 3 において、算出された受信レベル差が所定のしきい値以上か否かが判定される。受信レベル差がしきい値以上でないことが判定されると処理を終了する。

一方、受信レベル差が所定のしきい値以上であることが判定されると、ステップ S 1 4 において、アンテナ ANT # 1 の角度を変更しながら、それぞれの角度に対応する受信レベル 1 を取得し記憶する。

次に、ステップS 1 5において、アンテナANT # 2の角度を変更しながら、それぞれの角度に対応する受信レベル2を取得し記憶する。

次に、ステップS 1 6において、取得された受信レベル1の最大値および受信レベル2の最大値をそれぞれ抜き出してそのレベル差を所定のしきい値と比較する。

ステップS 1 7において、レベル差がしきい値以上でないことが判定されると、ステップS 1 8に進み、受信レベル1および受信レベル2がそれぞれ最大値となる角度にアンテナANT # 1, ANT # 2の角度を調整する。そして処理を終了する。

一方、ステップS 1 7において、レベル差がしきい値以上であることが判定されると、ステップS 1 9においてアンテナANT # 1, ANT # 2のそれぞれの受信レベル1および受信レベル2の最大値同士を比較し、最大値が小さい方のアンテナの受信レベルが所定のしきい値以下であるか否かが判定される。

そして、しきい値以下であることが判定されれば、ステップS 2 0に進み、受信レベル1および受信レベル2がそれぞれ最大値となる角度にアンテナANT # 1, ANT # 2の角度を調整する。そして処理を終了する。

これは、最大値が小さい方のアンテナの受信レベルがしきい値以下であり小さいすぎる場合には、そのような受信レベルの低いアンテナを基準に受信レベルを合わせるよりも、たとえ受信レベル差があっても、それぞれのアンテナの受信レベルそのものが高い方が好ましいからである。

一方、ステップS 1 9において、最大値が小さい方のアンテナの受信レベルが所定のしきい値以下ではない場合、すなわち小さ過ぎない場合には、ステップS 2 1において、当該アンテナの受信レベルが最大値となる角度に当該アンテナの角度を調整する。

次に、ステップS 2 2において、最大値が大きい方のアンテナの角度を、最大値が小さい方のアンテナとの受信レベル差がしきい値以下であり、かつその条件下で受信レベルが最大となるように調整する。そして、処理を終了する。

これにより、2本のアンテナの受信レベル差を許容範囲内に抑えながらできるだけ大きな受信レベルを確保することができる。

以上のように、この発明の実施の形態2によれば、複数アンテナを備えたアダプティブアレイ端末において、複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベル差を算出して、その差が小さくなるよう、可動式アンテナの角度、すなわちアンテナ相互の角度を自動的に調整することにより、より高精度に受信レベルの調整が可能となる。これにより、アダプティブアレイ無線通信装置におけるアダプティブアレイ処理の受信特性をより一層向上させることが可能となる。

なお、上述の実施の形態1および2では、アダプティブアレイ端末のアンテナは2本であったが、アダプティブアレイ処理に必要な複数本であればよく、2本に限られない。また、複数本すべてが可動式アンテナである必要はなく、アンテナ相互の角度が調整できれば、可動式アンテナと固定アンテナとが混在していてもよい。

以上のように、この発明によれば、複数アンテナを備えたアダプティブアレイ無線通信装置において、複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルをユーザに表示することができる。これにより、ユーザは、その受信レベル表示を目視しながら、たとえば可動式アンテナの角度を調整することにより、アンテナ間の受信レベル差が小さくなるよう受信レベルの調整を行なうことが可能となる。この結果、この発明によればアダプティブアレイ無線通信装置におけるアダプティブアレイ処理の受信特性をより向上させることが可能となる。

さらに、この発明によれば、複数アンテナを備えたアダプティブアレイ無線通信装置において、複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベル差を算出して、その差が小さくなるよう、たとえば可動式アンテナの角度を自動的に調整することができる。これにより、より一層高精度に受信レベルの調整が可能となる。この結果、この発明によればアダプティブアレイ無線通信装置におけるアダプティブアレイ処理の受信特性をより一層向上させることが可能となる。

産業上の利用可能性

この発明によれば、複数のアンテナの受信レベルをユーザに表示してユーザが

受信レベルの調整をおこなうことができるようにし、または受信レベル差が小さくなるよう受信レベルの自動調整を可能にしたので、複数のアンテナを備えたアダプティブアレイ無線通信装置において有効である。

請求の範囲

1. 複数のアンテナ (ANT # 1, ANT # 2) を有するアダプティブアレイ無線通信装置であって、

5 前記複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定する判定手段 (5) と、

前記判定された前記複数系列の信号の受信レベルを表示する表示手段 (6) と、ユーザの手動により、前記複数系列の信号の受信レベルを調整するための受信レベル調整手段とを備えた、アダプティブアレイ無線通信装置。

10 2. 複数のアンテナ (ANT # 1, ANT # 2) を有するアダプティブアレイ無線通信装置であって、

前記複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定する判定手段 (9) と、

15 前記判定された前記複数系列の信号の受信レベル差を算出する受信レベル差算出手段 (9) と、

前記算出された受信レベル差が小さくなるように前記複数系列の信号の受信レベルを調整する受信レベル調整手段 (8) とを備えた、アダプティブアレイ無線通信装置。

20 3. 複数のアンテナ (ANT # 1, ANT # 2) を有するアダプティブアレイ無線通信装置における受信レベル表示方法であって、

前記複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定するステップと、

前記判定された前記複数系列の信号の受信レベルを表示するステップとを備えた、受信レベル表示方法。

25 4. 複数のアンテナ (ANT # 1, ANT # 2) を有するアダプティブアレイ無線通信装置における受信レベル調整方法であって、

前記複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定するステップと、

前記判定された前記複数系列の信号の受信レベル差を算出するステップと、

前記算出された受信レベル差が小さくなるように前記複数系列の信号の受信レベルを調整するステップとを備えた、受信レベル調整方法。

5. 複数のアンテナ（ANT#1, ANT#2）を有するアダプティブアレイ無線通信装置における受信レベル表示プログラムであって、コンピュータに、

5 前記複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定するステップと、

前記判定された前記複数系列の信号の受信レベルを表示するステップとを実行させる、受信レベル表示プログラム。

10 6. 前記表示ステップは、前記複数系列の信号のそれぞれの受信レベルを示す数値を表示する、請求項5に記載の受信レベル表示プログラム。

7. 前記表示ステップは、前記複数系列の信号のそれぞれの受信レベルの差分値を表示する、請求項5に記載の受信レベル表示プログラム。

8. 前記表示ステップは、前記複数系列の信号のそれぞれの受信レベルの差分値の大きさの程度を表示する、請求項5に記載の受信レベル表示プログラム。

15 9. 前記表示ステップは、表示内容として、前記複数系列の信号のそれぞれの受信レベルを示す数値と、前記それぞれの受信レベルの差分値と、前記差分値の大きさの程度とを選択的に表示可能であり、

20 ユーザの事前の指定に応じて前記表示ステップによる表示内容を決定するステップをさらにコンピュータに実行させる、請求項5に記載の受信レベル表示プログラム。

10. 前記表示ステップは、表示内容として、前記複数系列の信号のそれぞれの受信レベルを示す数値と、前記それぞれの受信レベルの差分値と、前記差分値の大きさの程度とを選択的に表示可能であり、

25 前記表示ステップによる表示内容を定期的に順次切替えるステップをさらにコンピュータに実行させる、請求項5に記載の受信レベル表示プログラム。

11. 前記判定ステップおよび前記表示ステップを自動的に起動するステップをさらにコンピュータに実行させる、請求項5に記載の受信レベル表示プログラム。

12. 前記判定ステップおよび前記表示ステップをユーザの指示に応じて起動

するステップをさらにコンピュータに実行させる、請求項 5 に記載の受信レベル表示プログラム。

1 3. 複数のアンテナ (ANT # 1, ANT # 2) を有するアダプティブアレイ無線通信装置における受信レベル調整プログラムであって、コンピュータに、

5 前記複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定するステップと、

前記判定された前記複数系列の信号の受信レベル差を算出するステップと、

前記算出された受信レベル差が小さくなるように前記複数系列の信号の受信レベルを調整するステップと実行させる、受信レベル調整プログラム。

10 1 4. 前記受信レベル調整ステップは、

前記受信レベル差が所定のしきい値以下になるように前記複数のアンテナ相互の角度を変更するステップを含む、請求項 1 3 に記載の受信レベル調整プログラム。

15 1 5. 前記判定ステップおよび前記受信レベル調整ステップを自動的に起動するステップをさらにコンピュータに実行させる、請求項 1 3 に記載の受信レベル調整プログラム。

1 6. 前記判定ステップおよび前記受信レベル調整ステップをユーザの指示に応じて起動するステップをさらにコンピュータに実行させる、請求項 1 3 に記載の受信レベル調整プログラム。

FIG. 1

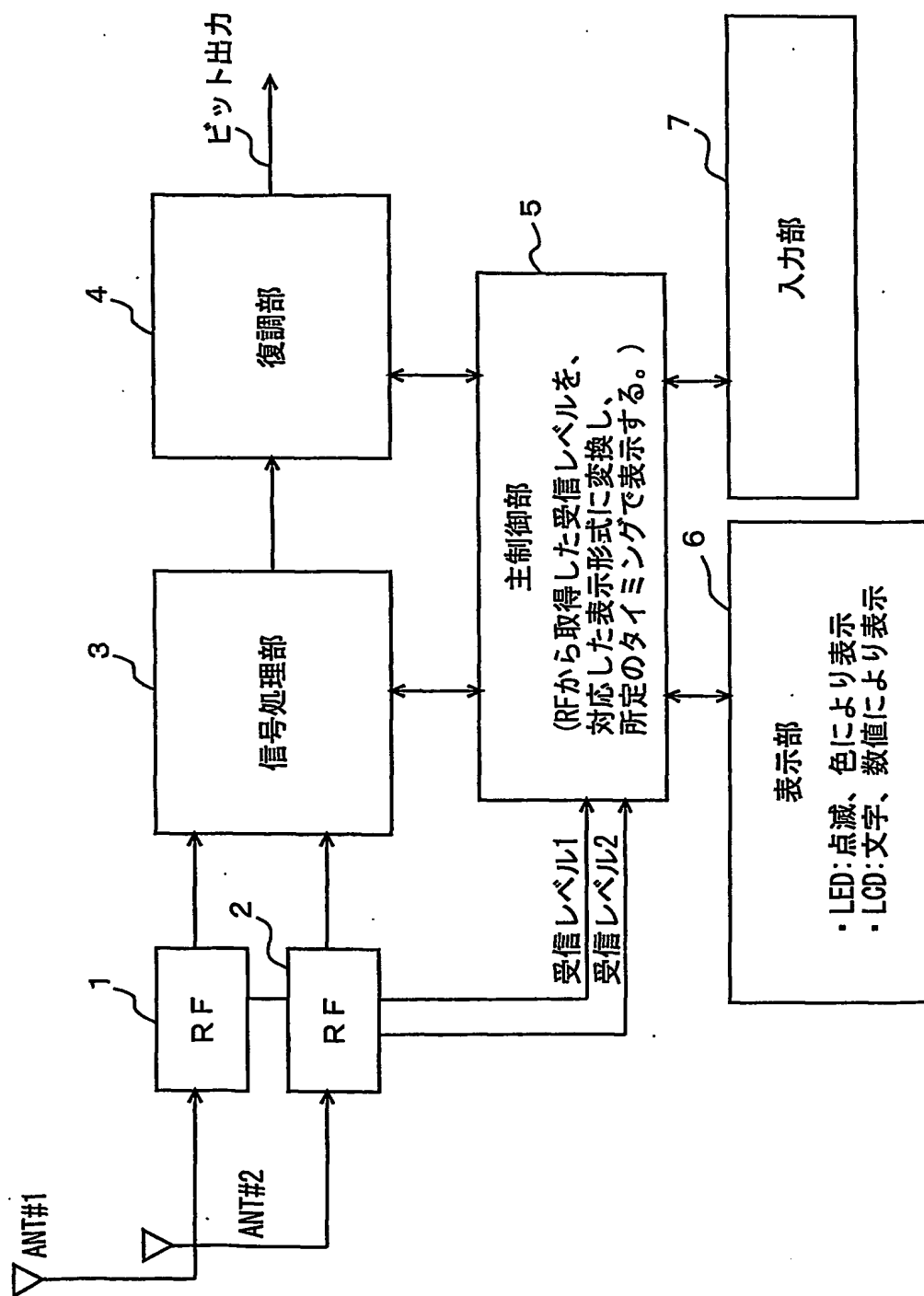


FIG. 2

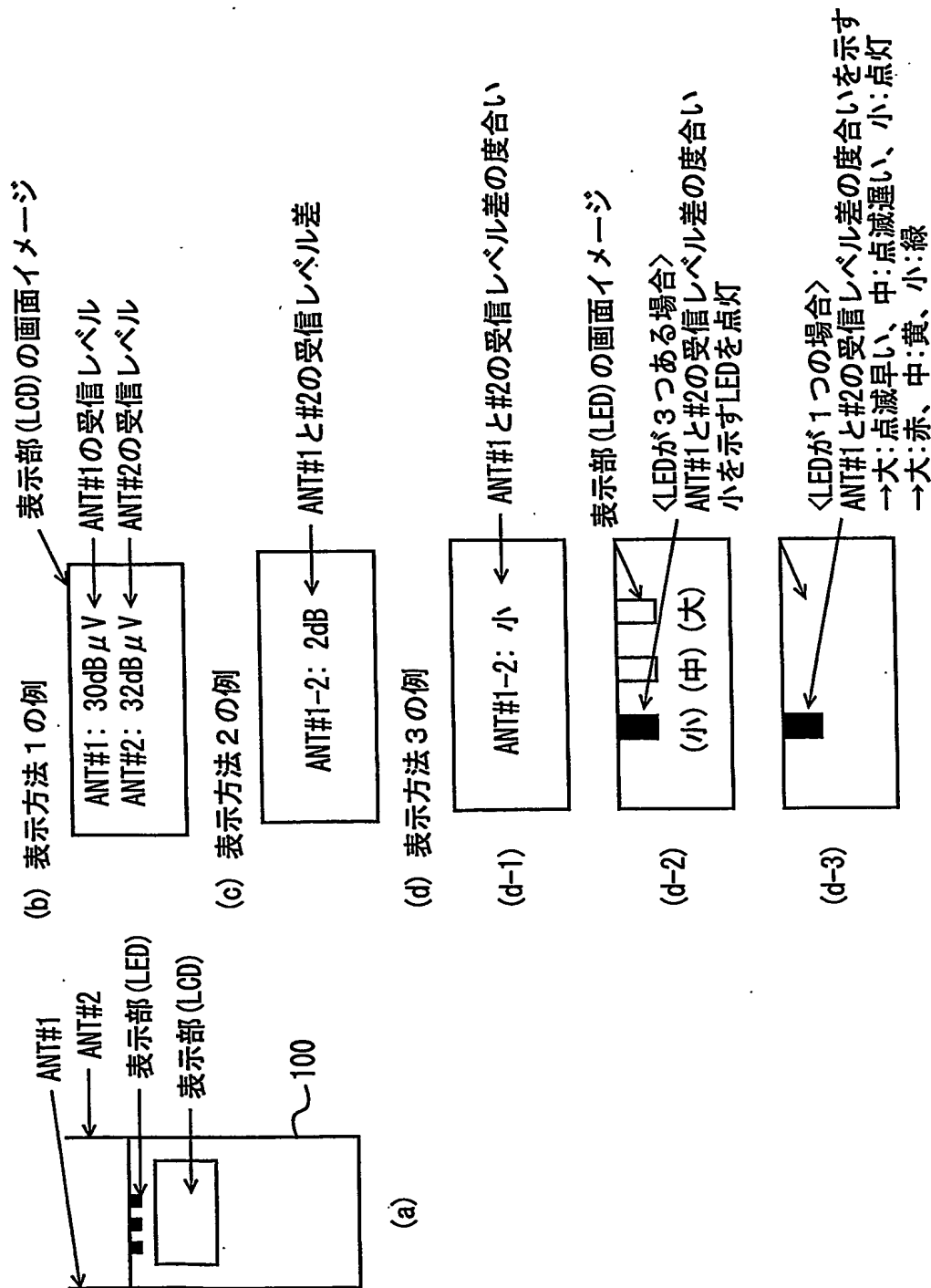


FIG. 3

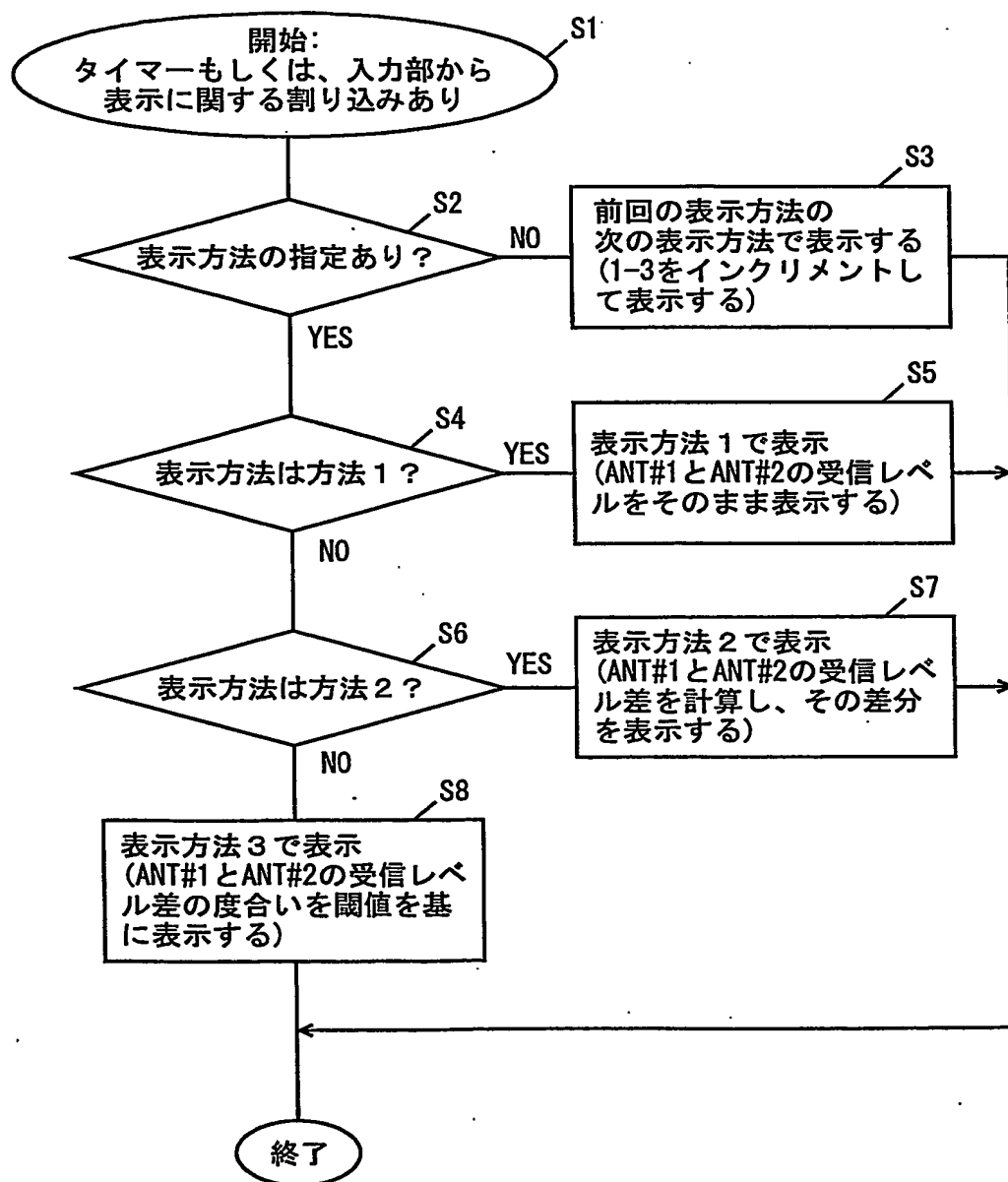


FIG. 4

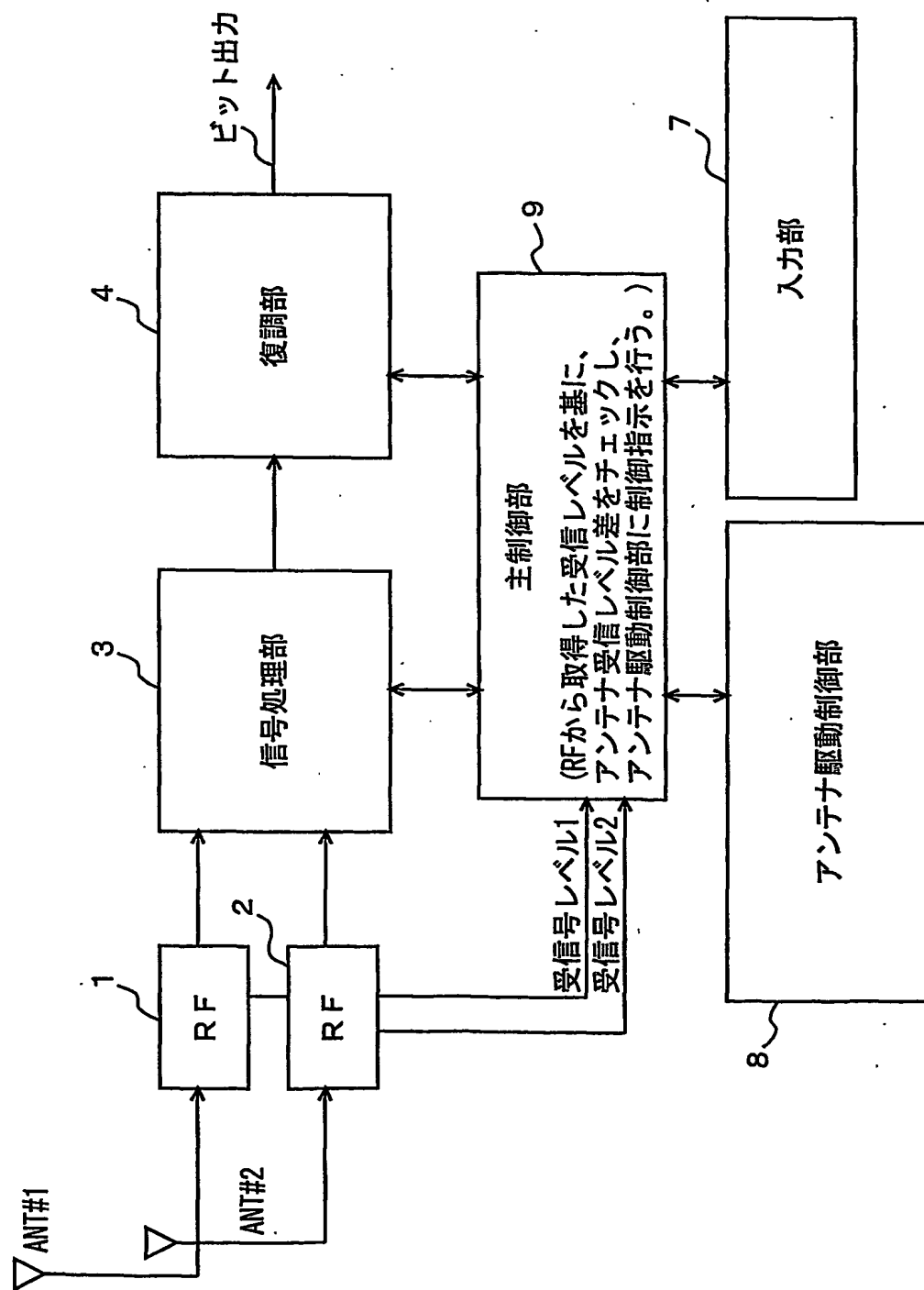
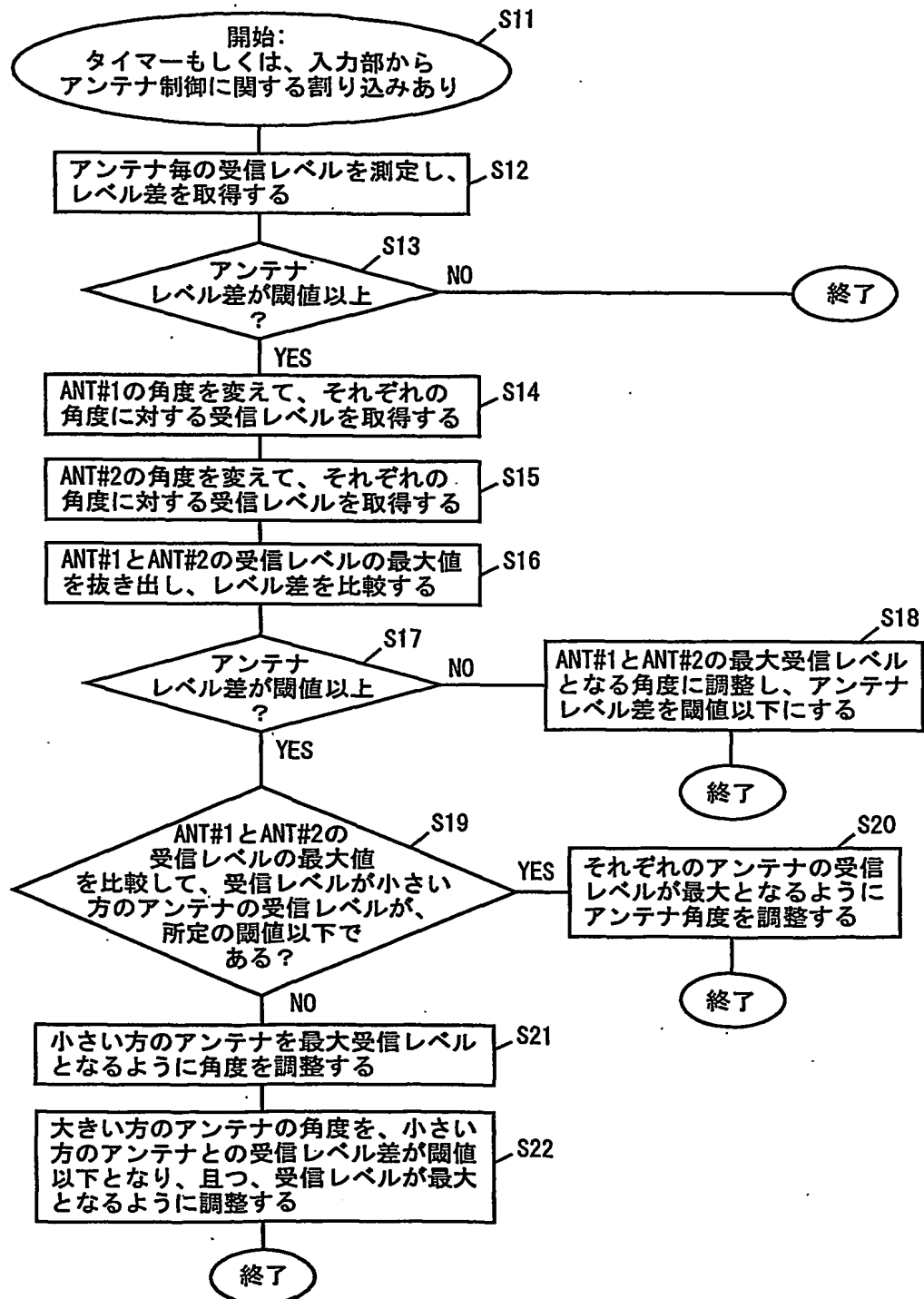


FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04B7/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04B7/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-261668 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 13 September, 2002 (13.09.02), Par. Nos. [0043] to [0081] & EP 1237291 A2 & US 2002/0128007 A	1-13, 15, 16 14
Y	JP 4-68622 A (Fujitsu Ltd.), 04 March, 1992 (04.03.92), Full text (Family: none)	1-13, 15, 16
Y	JP 8-321799 A (Nippondenso Co., Ltd.), 03 December, 1996 (03.12.96), Par. No. [0057] (Family: none)	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 November, 2003 (14.11.03)

Date of mailing of the international search report
02 December, 2003 (02.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B7/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B7/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 2002-261668 A (株式会社日立国際電気) 2002.09.13 [0043] - [0081] & EP 1237291 A2 & US 2002/0128007 A1	1-13, 15, 16 14
Y	J P 4-68622 A (富士通株式会社) 1992.03.04 全文 (ファミリーなし)	1-13, 15, 16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.11.03

国際調査報告の発送日

02.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

江口 能弘

5 J

3360

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 8-321799 A (日本電装株式会社) 1996. 12. 03 [0057] (ファミリーなし)	1

16 MAR 2005

PCT

特許性に関する国際予備報告（特許協力条約第二章）

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

出願人又は代理人 の書類記号 901378 ✓	今後の手続きについては、様式PCT/IPEA/416を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO3/11179 ✓	国際出願日 (日.月.年) 01.09.2003 ✓	優先日 (日.月.年) 20.09.2002 ✓
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. H04B7/10		
出願人 (氏名又は名称) 三洋電機株式会社 ✓		

1. この報告書は、PCT35条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。
法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。
3. この報告には次の附属物件も添付されている。
a ☒ 附属書類は全部で 3 ページである。
☒ 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙 (PCT規則70.16及び実施細則第607号参照)
☐ 第I欄4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙
b ☐ 電子媒体は全部で (電子媒体の種類、数を示す)。
配列表に関する補充欄に示すように、コンピュータ読み取り可能な形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。 (実施細則第802号参照)

4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- ☒ 第I欄 国際予備審査報告の基礎
☐ 第II欄 優先権
☐ 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
☐ 第IV欄 発明の単一性の欠如
☒ 第V欄 PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
☐ 第VI欄 ある種の引用文献
☐ 第VII欄 国際出願の不備
☐ 第VIII欄 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 27.02.2004	国際予備審査報告を作成した日 02.11.2004	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 江口 能弘 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	5 J 3360

様式PCT/IPEA/409 (表紙) (2004年1月)

第I欄 報告の基礎

1. この国際予備審査報告は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎とした。

- ☐ この報告は、_____語による翻訳文を基礎とした。
それは、次の目的で提出された翻訳文の言語である。
- ☐ PCT規則12.3及び23.1(b)にいう国際調査
- ☐ PCT規則12.4にいう国際公開
- ☐ PCT規則55.2又は55.3にいう国際予備審査

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 1-17 ページ、
第 _____ ページ*、
第 _____ ページ*、

出願時に提出されたもの

付けて国際予備審査機関が受理したもの

付けて国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 6-12, 14-16 項、
第 _____ 項*、
第 1-5, 13 項*、
第 _____ 項*、

出願時に提出されたもの

PCT19条の規定に基づき補正されたもの

28.07.2004

付けて国際予備審査機関が受理したもの

付けて国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1-5 ~~ページ~~図、
第 _____ ページ/図*、
第 _____ ページ/図*、

出願時に提出されたもの

付けて国際予備審査機関が受理したもの

付けて国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☐ 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図
- ☐ 配列表(具体的に記載すること) _____
- ☐ 配列表に関連するテーブル(具体的に記載すること) _____

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図
- ☐ 配列表(具体的に記載すること) _____
- ☐ 配列表に関連するテーブル(具体的に記載すること) _____

* 4. に該当する場合、その用紙に“superseded”と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)

請求の範囲	1-16	有
請求の範囲		無

進歩性(IS)

請求の範囲		有
請求の範囲	1-16	無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲	1-16	有
請求の範囲		無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: JP 2002-261668 A (株式会社日立国際電気)
09.13.2002
& EP 1237291 A2
& US 2002/0128007 A1
文献2: JP 11-234197 A (国際電気株式会社)
27.08.1999
文献3: JP 04-68622 A (富士通株式会社)
04.03.1992
文献4: JP 08-321799 A (日本電装株式会社)
03.12.1996

請求の範囲1-5, 13, 14

文献1の【0043】～【0081】には、複数のアンテナのそれぞれで受信した信号の受信レベルを判定し、複数のアンテナ間の受信レベル差が小さくなるように合成前の信号の受信レベルを調整する無線通信装置が開示されている。

ここで、文献1に開示された発明は「アダプティブアレイ基地局」に関するものであるが、当該受信レベルの調整をする構成を周知の「アダプティブアレイ無線端末装置」(例えば、文献2を参照されたい。)に採用することに格別な困難性は認められない。

また、文献3に開示されているように、各アンテナで受信した信号の受信レベルをそれぞれ表示することや、文献4に開示されているように、手動により各アンテナの向きを調整して受信レベルを調整することは普通に行われている。

したがって、文献2等で周知のアダプティブアレイ無線端末装置に、文献1に開示された、複数のアンテナ間の受信レベル差が小さくなるように合成前の信号の受信レベルを調整する構成及び文献3、文献4に開示された構成を採用し、請求の範囲1-5, 13, 14に係る発明とすることは、当業者が容易に想到できたものである。

補充欄

いずれかの欄の大きさが足りない場合

第 V 欄の続き

請求の範囲 6 - 10

複数のアンテナで受信した信号の合成前の受信レベルを表示する際に、各受信レベルやその差分値、又はそれらの組み合わせ等、どのような形式で表示するかということは、適宜選択可能な設計的事項に過ぎない。

請求の範囲 11, 12, 15, 16

プログラムを自動的に起動させることやユーザーの指示に応じて起動させることは、周知技術に過ぎない。

請求の範囲

1. (補正後) 複数のアンテナ (ANT # 1, ANT # 2) を有するアダプティブアレイ無線端末装置であって、

5 前記複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定する判定手段 (5) と、

前記判定された前記複数系列の信号の受信レベルを表示する表示手段 (6) と、
ユーザの手動により、前記複数系列の信号の受信レベルを調整するための受信レベル調整手段とを備えた、アダプティブアレイ無線端末装置。

10 2. (補正後) 複数のアンテナ (ANT # 1, ANT # 2) を有するアダプティブアレイ無線端末装置であって、

前記複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定する判定手段 (9) と、

15 前記判定された前記複数系列の信号の受信レベル差を算出する受信レベル差算出手段 (9) と、

前記算出された受信レベル差が小さくなるように前記複数系列の信号の受信レベルを調整する受信レベル調整手段 (8) とを備えた、アダプティブアレイ無線端末装置。

20 3. (補正後) 複数のアンテナ (ANT # 1, ANT # 2) を有するアダプティブアレイ無線端末装置における受信レベル表示方法であって、

前記複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定するステップと、

前記判定された前記複数系列の信号の受信レベルを表示するステップとを備えた、受信レベル表示方法。

25 4. (補正後) 複数のアンテナ (ANT # 1, ANT # 2) を有するアダプティブアレイ無線端末装置における受信レベル調整方法であって、

前記複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定するステップと、

前記判定された前記複数系列の信号の受信レベル差を算出するステップと、

前記算出された受信レベル差が小さくなるように前記複数系列の信号の受信レベルを調整するステップとを備えた、受信レベル調整方法。

5. (補正後) 複数のアンテナ (ANT # 1, ANT # 2) を有するアダプティブアレイ無線端末装置における受信レベル表示プログラムであって、コンピュータに、

前記複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定するステップと、

前記判定された前記複数系列の信号の受信レベルを表示するステップとを実行させる、受信レベル表示プログラム。

10 6. 前記表示ステップは、前記複数系列の信号のそれぞれの受信レベルを示す数値を表示する、請求項 5 に記載の受信レベル表示プログラム。

7. 前記表示ステップは、前記複数系列の信号のそれぞれの受信レベルの差分値を表示する、請求項 5 に記載の受信レベル表示プログラム。

15 8. 前記表示ステップは、前記複数系列の信号のそれぞれの受信レベルの差分値の大きさの程度を表示する、請求項 5 に記載の受信レベル表示プログラム。

9. 前記表示ステップは、表示内容として、前記複数系列の信号のそれぞれの受信レベルを示す数値と、前記それぞれの受信レベルの差分値と、前記差分値の大きさの程度とを選択的に表示可能であり、

20 ユーザの事前の指定に応じて前記表示ステップによる表示内容を決定するステップをさらにコンピュータに実行させる、請求項 5 に記載の受信レベル表示プログラム。

10. 前記表示ステップは、表示内容として、前記複数系列の信号のそれぞれの受信レベルを示す数値と、前記それぞれの受信レベルの差分値と、前記差分値の大きさの程度とを選択的に表示可能であり、

25 前記表示ステップによる表示内容を定期的に順次切替えるステップをさらにコンピュータに実行させる、請求項 5 に記載の受信レベル表示プログラム。

11. 前記判定ステップおよび前記表示ステップを自動的に起動するステップをさらにコンピュータに実行させる、請求項 5 に記載の受信レベル表示プログラム。

1 2. 前記判定ステップおよび前記表示ステップをユーザの指示に応じて起動するステップをさらにコンピュータに実行させる、請求項 5 に記載の受信レベル表示プログラム。

5 1 3. (補正後) 複数のアンテナ (ANT # 1, ANT # 2) を有するアダプティブアレイ無線端末装置における受信レベル調整プログラムであって、コンピュータに、

前記複数のアンテナのそれぞれで受信した複数系列の信号の受信レベルを判定するステップと、

前記判定された前記複数系列の信号の受信レベル差を算出するステップと、

10 前記算出された受信レベル差が小さくなるように前記複数系列の信号の受信レベルを調整するステップと実行させる、受信レベル調整プログラム。

1 4. 前記受信レベル調整ステップは、

15 前記受信レベル差が所定のしきい値以下になるように前記複数のアンテナ相互の角度を変更するステップを含む、請求項 1 3 に記載の受信レベル調整プログラム。

1 5. 前記判定ステップおよび前記受信レベル調整ステップを自動的に起動するステップをさらにコンピュータに実行させる、請求項 1 3 に記載の受信レベル調整プログラム。

20 1 6. 前記判定ステップおよび前記受信レベル調整ステップをユーザの指示に応じて起動するステップをさらにコンピュータに実行させる、請求項 1 3 に記載の受信レベル調整プログラム。

CLAIMS

1. (Amended) An adaptive array wireless terminal apparatus having a plurality of antennas (ANT#1, ANT#2), comprising:

determining means (5) for determining reception levels of signals of a plurality of streams received by respective ones of said plurality of antennas;

display means (6) for displaying said determined reception levels of signals of said plurality of streams; and

reception level adjusting means manually operated by a user for adjusting the reception levels of signals of said plurality of streams.

2. (Amended) An adaptive array wireless terminal apparatus having a plurality of antennas (ANT#1, ANT#2), comprising:

determining means (9) for determining reception levels of signals of a plurality of streams received by respective ones of said plurality of antennas;

reception level difference calculating means (9) for calculating a difference among said determined reception levels of signals of said plurality of streams; and

reception level adjusting means (8) for adjusting the reception levels of signals of said plurality of streams such that said calculated reception level difference decreases.

3. (Amended) A method of displaying a reception level in an adaptive array wireless terminal apparatus having a plurality of antennas (ANT#1, ANT#2), comprising the steps of:

determining reception levels of signals of a plurality of streams received by respective ones of said plurality of antennas; and

displaying said determined reception levels of signals of said plurality of streams.

4. (Amended) A method of adjusting a reception level in an adaptive array

wireless terminal apparatus having a plurality of antennas (ANT#1, ANT#2), comprising the steps of:

determining reception levels of signals of a plurality of streams received by respective ones of said plurality of antennas;

5 calculating a difference among said determined reception levels of signals of said plurality of streams; and

adjusting the reception levels of signals of said plurality of streams such that said calculated reception level difference decreases.

10 5. (Amended) A reception level display program for an adaptive array wireless terminal apparatus having a plurality of antennas (ANT#1, ANT#2), causing a computer to execute the steps of

determining reception levels of signals of a plurality of streams received by respective ones of said plurality of antennas; and

15 displaying said determined reception levels of signals of said plurality of streams.

6. The reception level display program according to claim 5, wherein in said display step, a numerical value indicating a reception level of each of the signals of said plurality of streams is displayed.

20

7. The reception level display program according to claim 5, wherein in said display step, a difference value between each of the reception levels of the signals of the plurality of streams is displayed.

25

8. The reception level display program according to claim 5, wherein in said display step, a degree of magnitude of a difference value between each of the reception levels of the signals of the plurality of streams is displayed.

9. The reception level display program according to claim 5, wherein
in said display step, any of said numerical value indicative of the reception level
of each of the signals of said plurality of streams, said difference value between each of
the reception levels and said degree of magnitude of the difference value can selectively
5 be displayed as display contents;

said program causing the computer to further execute the step of determining the
contents to be displayed in the display step, in accordance with prior designation by a
user.

10. The reception level display program according to claim 5, wherein
in said display step, any of said numerical value indicative of the reception level
of each of the signals of said plurality of streams, said difference value between each of
the reception levels and said degree of magnitude of the difference value can selectively
be displayed as display contents;

15 said program causing the computer to further execute the step of periodically
and successively switching the display contents to be displayed in said display step.

11. The reception level display program according to claim 5, causing the
computer to further execute the step of
20 automatically activating said determining step and said display step.

12. The reception level display program according to claim 5, causing the
computer to further execute the step of
activating said determining step and said display step in response to a user
25 instruction.

13. (Amended) A reception level adjusting program in an adaptive array
wireless terminal apparatus having a plurality of antennas (ANT#1, ANT#2), causing a

computer to execute the steps of

determining reception levels of signals of a plurality of streams received by
respective ones of said plurality of antennas,

calculating a difference value between each of said determined reception levels
5 of the signals of said plurality of streams, and

adjusting the reception levels of signals of said plurality of streams such that said
calculated reception level difference becomes smaller.

14. The reception level adjusting program according to claim 13, wherein
10 said reception level adjusting step includes the step of
changing an angle between each of said plurality of antennas such that the
reception level difference is not higher than a prescribed threshold value.

15. The reception level adjusting program according to claim 13, causing the
15 computer to further execute the step of
automatically activating said determining step and said display step.

16. The reception level adjusting program according to claim 13, causing the
computer to further execute the step of
20 activating said determining step and said display step in response to a user
instruction.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/JP2003/011179



PCT Rec'd PCT/PTO

16 MAR 2005

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY (Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 903178	FOR FURTHER ACTION See Form PCT/IPEA/416	
International application No. PCT/JP2003/011179	International filing date (day/month/year) 01 September 2003 (01.09.2003)	Priority date (day/month/year) 20 September 2002 (20.09.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04B 7/10		
Applicant SANYO ELECTRIC CO., LTD.		

1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.
3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising:
 - a. ☒ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of 3 sheets, as follows:
 - ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions).
 - ☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box.
 - b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) _____, containing a sequence listing and/or tables related thereto, in computer readable form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).
4. This report contains indications relating to the following items:

<input checked="" type="checkbox"/> Box No. I	Basis of the report
<input type="checkbox"/> Box No. II	Priority
<input type="checkbox"/> Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
<input type="checkbox"/> Box No. IV	Lack of unity of invention
<input checked="" type="checkbox"/> Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
<input type="checkbox"/> Box No. VI	Certain documents cited
<input type="checkbox"/> Box No. VII	Certain defects in the international application
<input type="checkbox"/> Box No. VIII	Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 27 February 2004 (27.02.2004)	Date of completion of this report 02 November 2004 (02.11.2004)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.

PCT/JP2003/011179

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the language, this report is based on the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

- ☐ This report is based on translations from the original language into the following language _____, which is language of a translation furnished for the purpose of:
- ☐ international search (under Rules 12.3 and 23.1(b))
- ☐ publication of the international application (under Rule 12.4)
- ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3)

2. With regard to the elements of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:

- ☐ The international application as originally filed/furnished
- ☒ the description:
- pages _____ 1-17 _____, as originally filed/furnished
- pages* _____ received by this Authority on _____
- pages* _____ received by this Authority on _____
- ☒ the claims:
- pages _____ 6-12, 14-16 _____, as originally filed/furnished
- pages* _____, as amended (together with any statement) under Article 19
- pages* _____ 1-5, 13 _____ received by this Authority on _____ 28 July 2004 (28.07.2004)
- pages* _____ received by this Authority on _____
- ☒ the drawings:
- pages _____ 1-5 _____, as originally filed/furnished
- pages* _____ received by this Authority on _____
- pages* _____ received by this Authority on _____
- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) – see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.

3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/figs _____
- ☐ the sequence listing (*specify*): _____
- ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*): _____

4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/figs _____
- ☐ the sequence listing (*specify*): _____
- ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*): _____

* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded."

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/JP 03/11179

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-16	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Document 1: JP 2002-261668 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 13 September 2002, & EP 1237291 A2, & US 2002/0128007 A1

Document 2: JP 11-234197 A (Kokusai Denki Kabushiki Kaisha), 27 August 1999

Document 3: JP 04-68622 A (Fujitsu Ltd.), 4 March 1992

Document 4: JP 08-321799 A (Nippondenso Co., Ltd.), 3 December 1996

Claims 1 to 5, 13, and 14.

Document 1 (paragraphs [0043] to [0081]) discloses a wireless communications device wherein the reception level of a signal received by each of a plurality of antennas is detected, and the reception levels of the pre-synthesis signal are adjusted so that the differences between reception levels of the plurality of antennas are reduced.

Here, the invention disclosed in document 1 pertains to "an adaptive array base station," but applying the constitution for adjusting reception levels to a known "adaptive array wireless terminal device" (for example, see document 2) is not recognized as presenting any particular difficulty.

Further, as disclosed in document 3, displaying the respective reception levels for a signal received at

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International Application No.
PCT/JP 03/11179

individual antennas is standard practice, and as disclosed in document 4, adjusting reception levels by manually adjusting the direction of individual antennas is also standard practice.

Accordingly, a person skilled in the art could easily conceive of deriving the inventions described in claims 1 to 5, 13, and 14 by applying the constitution wherein the reception levels of a pre-synthesis signal are adjusted so that differences between reception levels of a plurality of antennas are reduced, disclosed in document 1, and the constitutions disclosed in document 3 and document 4 to the adaptive array wireless terminal device disclosed in document 2 and elsewhere.

Claims 6 to 10

The determination of the format to be used to display individual reception levels, differences therebetween, or some combination thereof when displaying pre-synthesis reception levels for a signal received by a plurality of antennas is merely a design feature fittingly determined at the discretion of a person skilled in the art.

Claims 11, 12, 15, and 16

Features such as starting up a program automatically or in response to a user command are merely known techniques.

FIG. 1

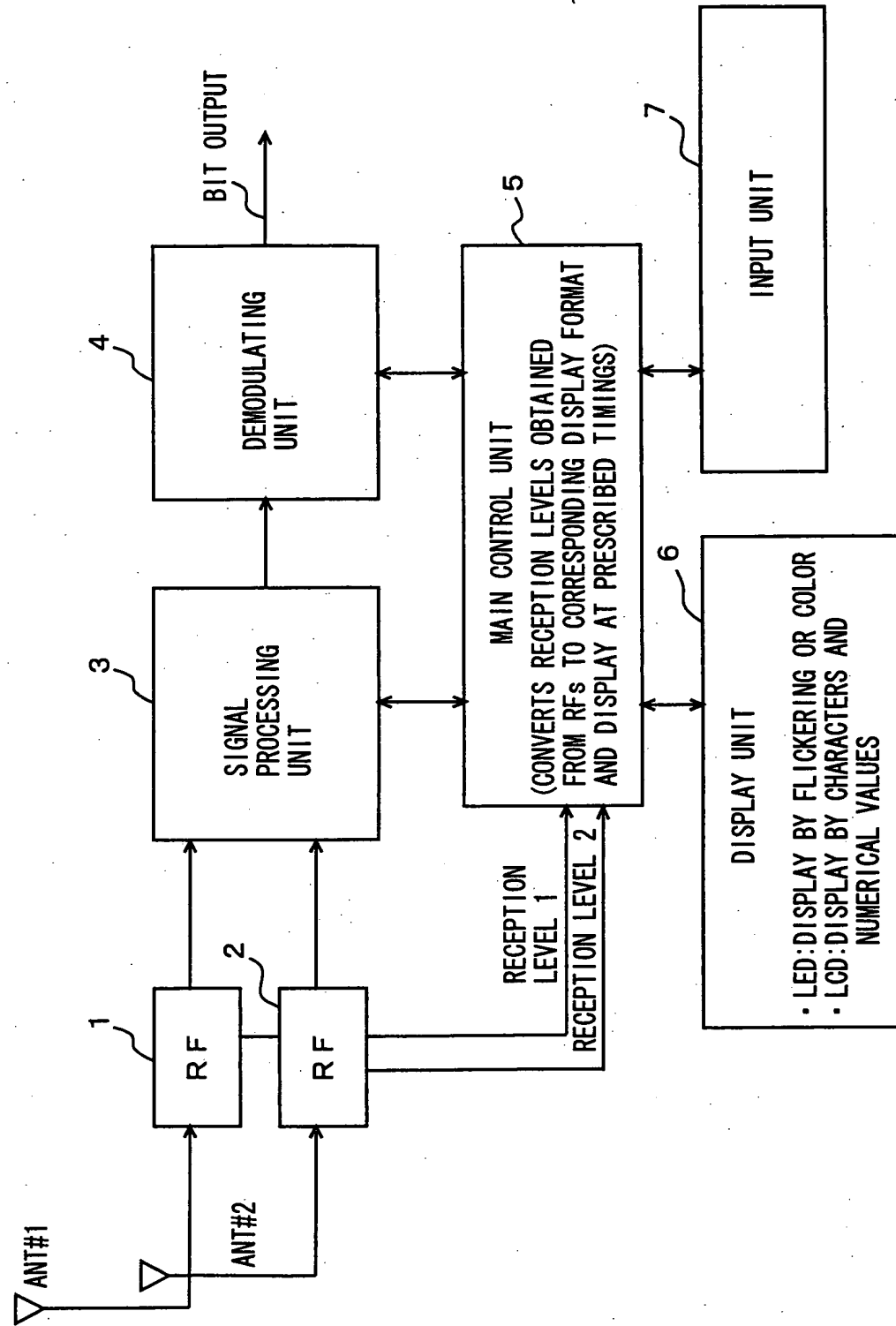


FIG. 2

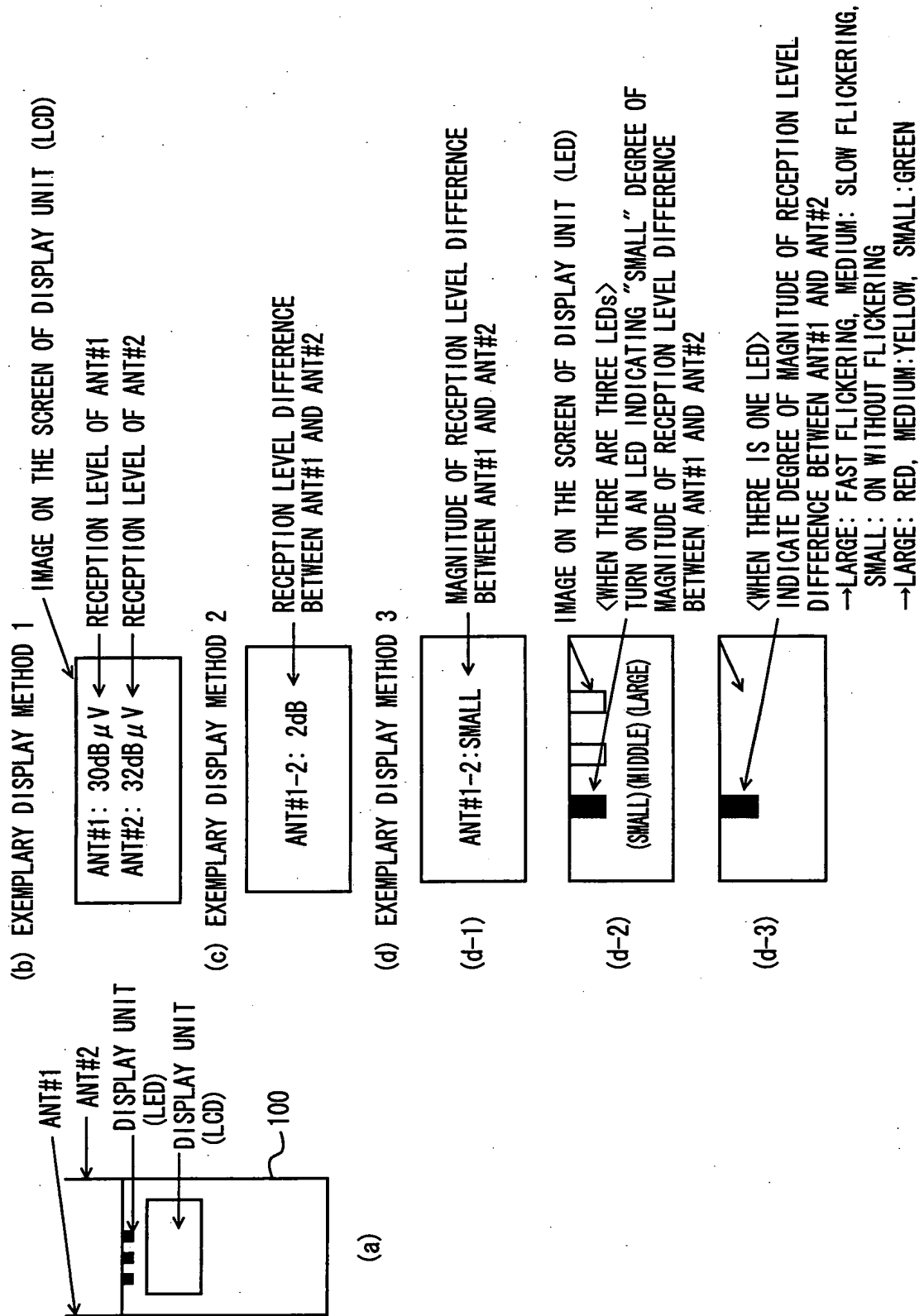


FIG. 3

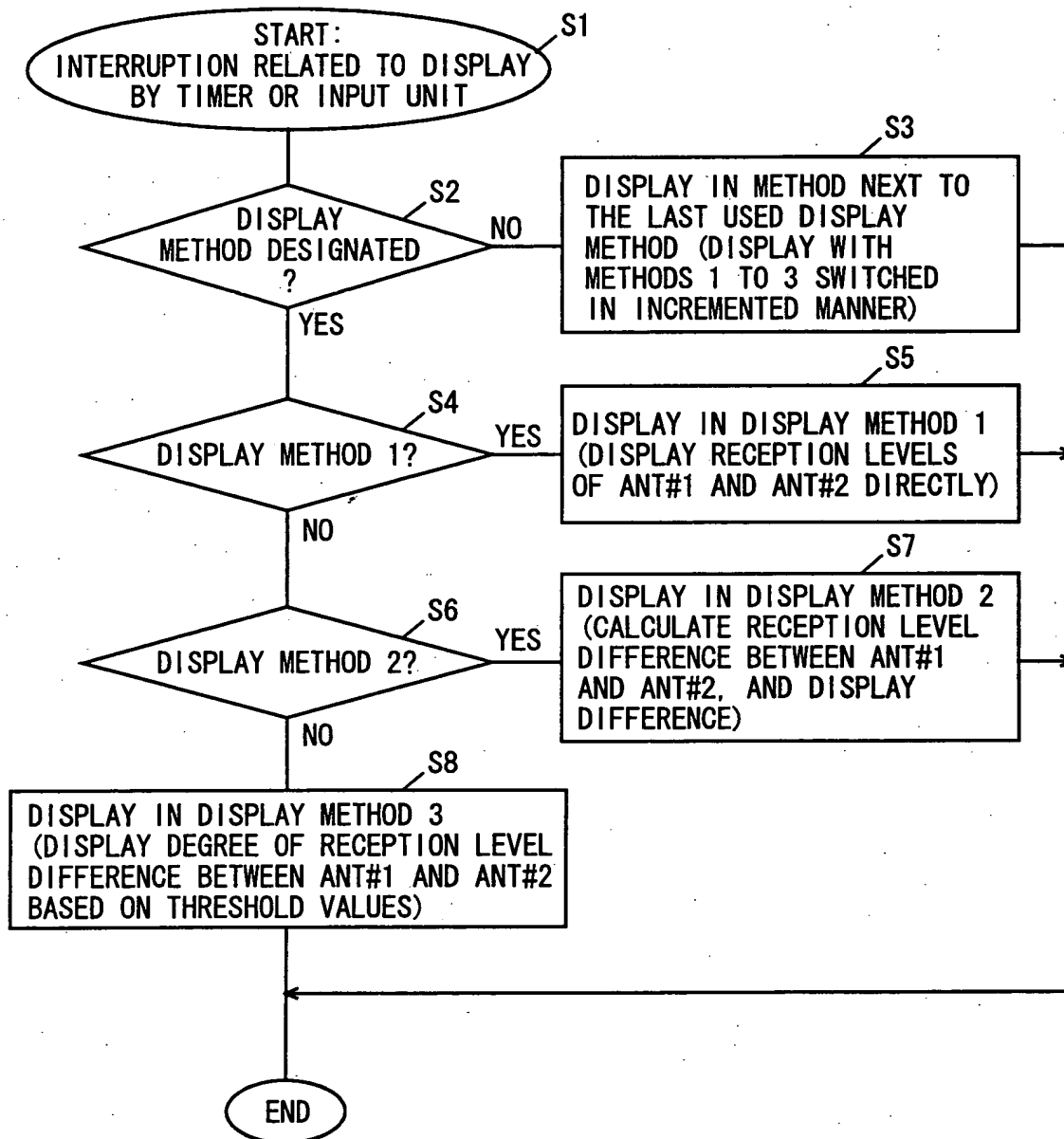


FIG. 4

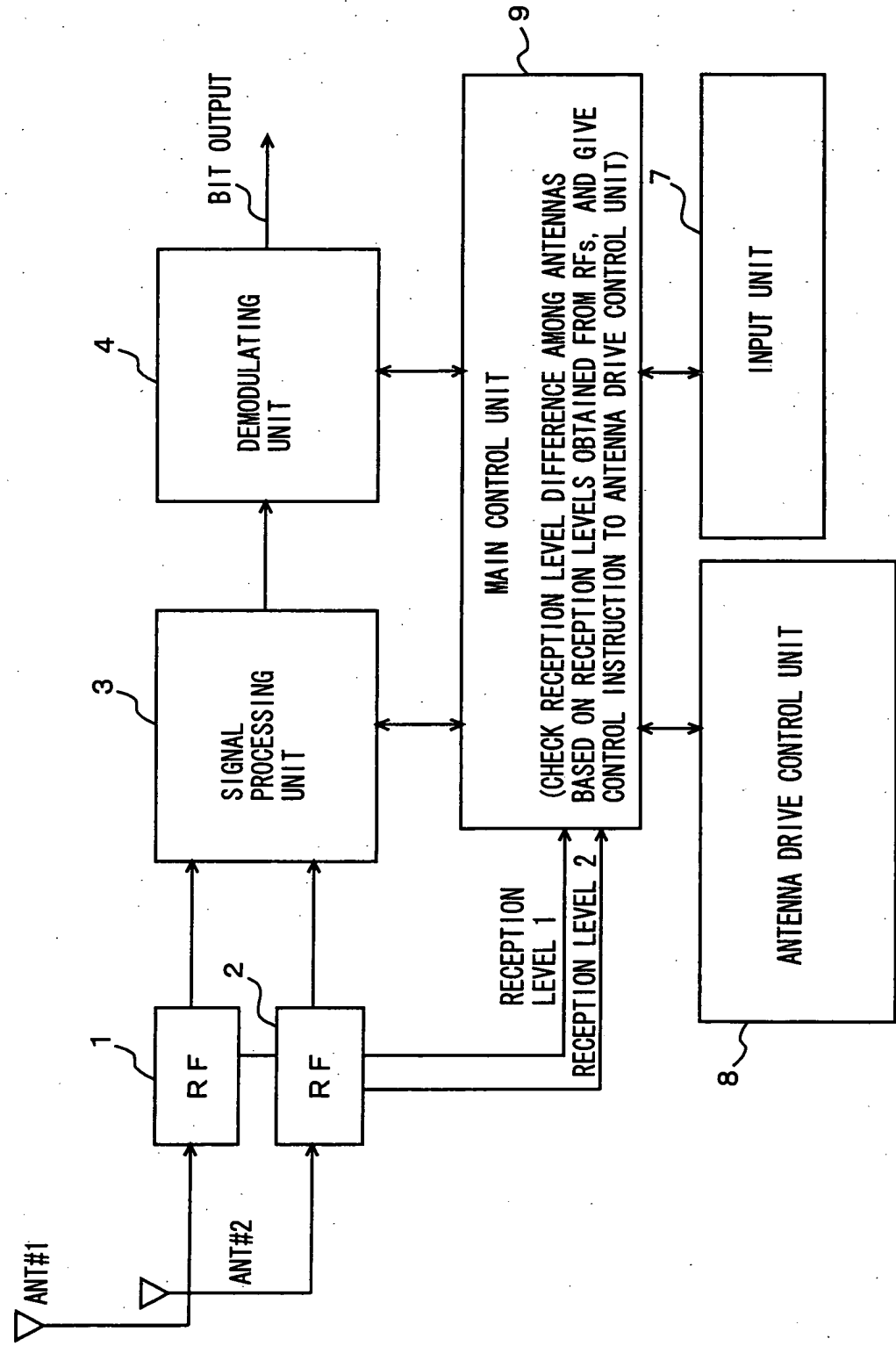


FIG. 5

